**APRIL/MAY 2023**

# CAFA45 — OPERATIONS RESEARCH

Time : Three hours Maximum : 75 marks

## SECTION A — ($10 \times 2 = 20$ marks)

Answer ALL questions.

Shanmuga Industries Arts & Science College
T.V.Malai

1. What is the scope of OR?

   OR இன் நோக்கம் என்ன?

2. Discuss techniques of Operations Research.

   செயல்பாட்டு ஆராய்ச்சியின் நுட்பங்களைப் பற்றி விவாதிக்கவும்.

3. Write any two basic assumptions.

   ஏதேனும் இரண்டு அடிப்படை அனுமானங்களை எழுதவும்.

4. Write the characteristics of canonical form of LPP.

   LPP இன் நியமன வடிவத்தின் பண்புகளை எழுதவும்.

5. Define degenerate solution of transportation problem.

   போக்குவரத்து பிரச்சனையின் சீரழிந்த தீர்வை வரையறுக்கவும்.

**3389**

20. Use graphical method in solving the following game :

| | B1 | B2 | B3 | B4 |
|---|---|---|---|---|
| A1 | 3 | 3 | 4 | 0 |
| A2 | 5 | 4 | 3 | 7 |

பின்வரும் விளையாட்டைத் தீர்ப்பதில் வரைகலை முறையைப் பயன்படுத்தவும்.

| | B1 | B2 | B3 | B4 |
|---|---|---|---|---|
| A1 | 3 | 3 | 4 | 0 |
| A2 | 5 | 4 | 3 | 7 |

---

(b) Reduce the following LPP into its standard form:

Maximize $z = x_1 - 3x_2$,

subject to the constraints;

$-x_1 + 2x_2 \le 15$, $x_1 + 3x_2 = 10$; $x_1 \ge 0$, $x_2 \ge 0$ and $x_1, x_2$ unrestricted in sign.

பின்வரும் LPP ஐ அதன் நிலையான வடிவத்தில் குறைக்கவும்:

மீப்பெரு $z = x_1 - 3x_2$

கட்டுப்பாடுகள்

$-x_1 + 2x_2 \le 15$, $x_1 + 3x_2 = 10$; $x_1 \ge 0$, $x_2 \ge 0$ மற்றும் $x_1, x_2$ கட்டுப்பாடற்ற குறி

Shanmuga Industries Arts & Science College
T.V.Malai

12. (a) List the limitations of LPP.

LPP யின் வரம்புகளை பட்டியலிடுங்கள்.

Or

(b) A company makes two types of leather products A and B. Product A is of high quality and product B is of lower quality. The respective profits are Rs.4 and Rs.3 per product Each product A requires twice as much time as product B and if all products were of type B, the company could make 1000 per day. The supply of leather is

6. Define slack variables.
ஸ்லாக் மாறிகளை வரையறுக்கவும்.

7. What do you mean by a balanced assignment problem?
சமச்சீர் வேலைப் பிரச்சனை என்று எதைக் குறிப்பிடுகிறீர்கள்?

8. What types of games are solved graphically?
எந்த வகையான விளையாட்டுகள் வரைகலை முறையில் தீர்க்கப்படுகின்றன?

9. Check whether the following game is fair or not.

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 4 & -3 \end{pmatrix}$$

பின்வரும் விளையாட்டு நியாயமானதா இல்லையா என்பதைச் சரிபார்க்கவும்.

10. Define Two person zero sum game.
இரண்டு நபர் பூஜ்ஜிய தொகை விளையாட்டை வரையறுக்கவும்.

## SECTION B — (5 × 5 = 25 marks)

Answer ALL questions.

11. (a) Explain the advantages of linear programming.
நேரியல் நிரலாக்கத்தின் நன்மைகளை விளக்குங்கள்.

Or

குறைந்த செலவு முறையைப் பயன்படுத்தி பின்வரும் போக்குவரத்துச் சிக்கலுக்கு ஆரம்ப அடிப்படை சாத்தியமான தீர்வைப் பெறவும்.

|  |  |  |  |  | அளிப்பு |
|---|---|---|---|---|---|
|  | 6 | 8 | 8 | 5 | 30 |
|  | 5 | 11 | 9 | 7 | 40 |
|  | 8 | 9 | 7 | 13 | 50 |
| தேவை | 35 | 28 | 32 | 25 |  |

14. (a) Solve the Assignment problem.

|  | I | II | III | IV |
|---|---|---|---|---|
| A | 10 | 5 | 13 | 15 |
| B | 3 | 9 | 18 | 3 |
| C | 10 | 7 | 3 | 2 |
| D | 5 | 11 | 9 | 7 |

ஒதுக்கீட்டுச் சிக்கலைத் தீர்க்கவும்.

|  | I | II | III | IV |
|---|---|---|---|---|
| A | 10 | 5 | 13 | 15 |
| B | 3 | 9 | 18 | 3 |
| C | 10 | 7 | 3 | 2 |
| D | 5 | 11 | 9 | 7 |

Or

(b) Distinguish between transportation problem and assignment problem.

போக்குவரத்துச் பிரச்சனை மற்றும் பணி நியமன பிரச்சனையை வேறுபடுத்துங்கள்.

15. (a) Solve the following two person zero sum game:

$$\begin{array}{cc} & \text{Player B} \\ \text{Player A} & \begin{pmatrix} -2 & 12 & -4 \\ 1 & 4 & 8 \\ -5 & 2 & 3 \end{pmatrix} \end{array}$$

பின்வரும் இரண்டு நபர் பூஜ்ஜிய தொகை விளையாட்டை தீர்க்கவும்.

$$\begin{array}{cc} & \text{ஆட்டக்காரர்கள் B} \\ \text{ஆட்டக்காரர்கள் A} & \begin{pmatrix} -2 & 12 & -4 \\ 1 & 4 & 8 \\ -5 & 2 & 3 \end{pmatrix} \end{array}$$

Or

(b) Solve the following 2 × 2 game:

$$\begin{array}{cc} & \text{Player B} \\ \text{Player A} & \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \end{array}$$

பின்வரும் 2 × 2 விளையாட்டைத் தீர்க்கவும்.

$$\begin{array}{cc} & \text{ஆட்டக்காரர்கள் B} \\ \text{ஆட்டக்காரர்கள் A} & \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \end{array}$$

## SECTION C — (3 × 10 = 30 marks)

Answer any THREE questions.

16. Explain the various applications of operations research.

OR-ன் பல்வேறு படிக்கேற்றம் பற்றி விவரிக்கவும்.

17. Use simplex method to solve the LPP.

Maximize $z = 4x_1 + 10x_2$ subject to the constraints:

$2x_1 + x_2 \leq 50, 2x_1 + 5x_2 \leq 100, 2x_1 + 3x_2 \leq 90$ and $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$.

எல்பிபியைத் தீர்க்க சிம்ப்ளக்ஸ் முறையைப் பயன்படுத்தவும்.

மீப்பெரு $z = 4x_1 + 10x_2$ கட்டுப்பாடுகள்:

$2x_1 + x_2 \leq 50, 2x_1 + 5x_2 \leq 100, 2x_1 + 3x_2 \leq 90$ மற்றும் $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$.

18. Obtain an initial basic feasible solution to the following transportation problem using Vogel's Approximation method.

| | 1 | 2 | 3 | 4 | **Supply** |
|---|---|---|---|---|---|
| **I** | 21 | 16 | 25 | 13 | 11 |
| **II** | 17 | 18 | 14 | 23 | 13 |
| **III** | 32 | 27 | 18 | 41 | 19 |
| **Demand** | 6 | 10 | 12 | 15 | |

13. (a) Determine an initial basic feasible solution to the following transportation problem using north west corner rule:

| | | | | | Availability |
|---|---|---|---|---|---|
| | 11 | 13 | 17 | 14 | 250 |
| | 16 | 18 | 14 | 10 | 300 |
| | 21 | 24 | 13 | 10 | 400 |
| Requirement | 200 | 225 | 275 | 250 | |

வடமேற்கு மூலை விதியைப் பயன்படுத்தி பின்வரும் போக்குவரத்துச் சிக்கலுக்கு ஆரம்ப அடிப்படை சாத்தியமான தீர்வைத் தீர்மானிக்கவும்.

| | | | | | இருப்பு |
|---|---|---|---|---|---|
| | 11 | 13 | 17 | 14 | 250 |
| | 16 | 18 | 14 | 10 | 300 |
| | 21 | 24 | 13 | 10 | 400 |
| தேவை | 200 | 225 | 275 | 250 | |

Or

(b) Obtain an initial basic feasible solution to the following transportation problem using Least cost method.

| | | | | | Supply |
|---|---|---|---|---|---|
| | 6 | 8 | 8 | 5 | 30 |
| | 5 | 11 | 9 | 7 | 40 |
| | 8 | 9 | 7 | 13 | 50 |
| Demand | 35 | 28 | 32 | 25 | |

1000 per day. The supply of leather is sufficient for only 800 products per day (both A and B combined) Product A requires a special spare part and only 400 per day are available. There are only 700 special spare parts a day available for product B. Formulate this as a LPP.

ஒரு நிறுவனம் இரண்டு வகையான தோல் தயாரிப்புகளை A மற்றும் B தயாரிக்கிறது. தயாரிப்பு A உயர் தரம் மற்றும் தயாரிப்பு B குறைந்த தரம் கொண்டது. அந்தந்த லாபம் ஒரு பொருளுக்கு ரூ.4 மற்றும் ரூ.3 ஒவ்வொரு தயாரிப்பு A க்கும் தயாரிப்பு B ஐ விட இரண்டு மடங்கு நேரம் தேவைப்படுகிறது மற்றும் அனைத்து தயாரிப்புகளும் B வகையான இருந்தால், நிறுவனம் ஒரு நாளைக்கு 1000 சம்பாதிக்க முடியும். தோல் வழங்கல் ஒரு நாளைக்கு 800 தயாரிப்புகளுக்கு மட்டுமே போதுமானது (A மற்றும் B இரண்டு இணைந்தது). தயாரிப்பு A க்கு ஒரு சிறப்பு உதிரி பாகம் தேவை மற்றும் ஒரு நாளைக்கு 400 மட்டுமே கிடைக்கும். தயாரிப்பு B க்கு ஒரு நாளைக்கு 700 சிறப்பு உதிரி பாகங்கள் மட்டுமே உள்ளன. இதை LPP யாக உருவாக்கவும்.

Vogel இன் தோராய முறையைப் பயன்படுத்தி பின்வரும் போக்குவரத்துச் சிக்கலுக்கு ஆரம்ப அடிப்படை சாத்தியமான தீர்வைப் பெறவும்.

| | **1** | **2** | **3** | **4** | அளிப்பு |
|---|---|---|---|---|---|
| **I** | 21 | 16 | 25 | 13 | 11 |
| **II** | 17 | 18 | 14 | 23 | 13 |
| **III** | 32 | 27 | 18 | 41 | 19 |
| தேவை | 6 | 10 | 12 | 15 | |

19. Solve the assignment problem

| | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
|---|---|---|---|---|---|
| **A** | 9 | 22 | 58 | 11 | 19 |
| **B** | 43 | 78 | 72 | 50 | 63 |
| **C** | 41 | 28 | 91 | 37 | 45 |
| **D** | 74 | 42 | 27 | 49 | 39 |
| **E** | 36 | 11 | 57 | 22 | 25 |

ஒதுக்கீட்டுச் சிக்கலைத் தீர்க்கவும்.

| | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
|---|---|---|---|---|---|
| **A** | 9 | 22 | 58 | 11 | 19 |
| **B** | 43 | 78 | 72 | 50 | 63 |
| **C** | 41 | 28 | 91 | 37 | 45 |
| **D** | 74 | 42 | 27 | 49 | 39 |
| **E** | 36 | 11 | 57 | 22 | 25 |